


## Portable sander.

**Patent number:** DE3727487  
**Publication date:** 1989-03-02  
**Inventor:** MARTON MIKSA (CA)  
**Applicant:** MARTON MIKSA (CA)  
**Classification:**  
- **international:** B24B23/03  
- **european:** B24B23/03, B24B41/04B  
**Application number:** DE19873727487 19870818  
**Priority number(s):** DE19873727487 19870818

### Also published as:

 EP0303955 (A1)  
SU1834788 (A3)  
JP1135460 (A)  
DD282194 (A5)  
EP0303955 (B1)

Abstract not available for DE3727487

Abstract of correspondent: **EP0303955**

Portable sanders with an abrasive disc moving on a circular path (orbital sanders) are susceptible to pronounced vibrations as a result of a lack of balancing of the eccentrically moving abrasive disc.

According to the invention, two identical adjustable bodies are arranged on the shaft of the portable sander, the mass centres of which are arranged symmetrically to the axis of symmetry connecting the shaft axis and the rotational axis eccentric to it. These adjustable bodies can in particular be eccentric adjusting rings. They form part of a counterweight, the action of which can be precisely adjusted to the out-of-balance to be compensated by changing the position of these bodies.

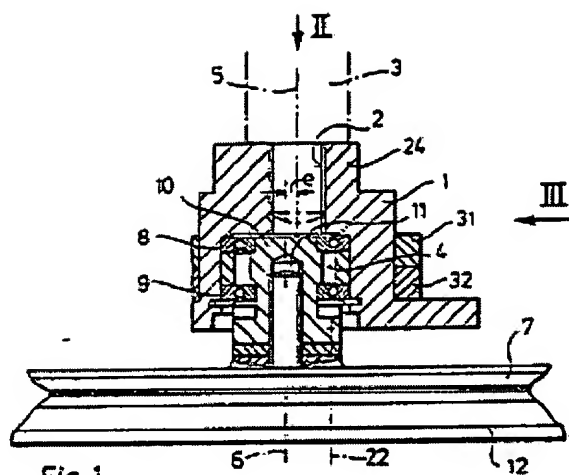


Fig. 1

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Pectonent



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 303 955 B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**22.05.91 Patentblatt 91/21**

⑥① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B24B 23/03**

②① Anmeldenummer : **88112981.1**

②② Anmeldetag : **10.08.88**

⑤④ Handschleifmaschine.

③① Priorität : **18.08.87 DE 3727487**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**22.02.89 Patentblatt 89/08**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**22.05.91 Patentblatt 91/21**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 1 752 453**  
**DE-A- 2 745 129**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 3 517 766**  
**DE-U- 8 711 895**  
**FR-A- 1 508 906**  
**US-A- 2 751 725**

⑦③ Patentinhaber : **Marton, Miksa**  
**3620 Rankin Street**  
**Windsor Ontario (CA)**

⑦② Erfinder : **Marton, Miksa**  
**3620 Rankin Street**  
**Windsor Ontario (CA)**

⑦④ Vertreter : **KOHLER SCHMID + PARTNER,**  
**Patentanwälte**  
**Ruppmannstrasse 27**  
**W-7000 Stuttgart 80 (DE)**

EP 0 303 955 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann Jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Handschleifmaschine mit einer motorisch angetriebenen Welle, einem mit der Welle drehbar verbundenen Schleifteller, dessen Drehachse exzentrisch zur Achse der Welle angeordnet ist, und einem mit der Welle verbundenen, verstellbaren Gegengewicht, das die durch die exzentrische Anordnung des Schleiftellers bedingte Unwucht ausgleicht.

Eine solche Handschleifmaschine ist beispielsweise aus der DE-OS 27 45 129 bekannt. Bei dieser Handschleifmaschine führt der Schleifteller keine Rotation aus, sondern wird auf einer Kreisbahn geführt, die durch die exzentrische Verbindung zwischen der angetriebenen Welle und dem Schleifteller bedingt ist. Solche Maschinen werden vornehmlich zum Feinschleifen benutzt, weil die translatorische Bewegung des Schleiftellers auf einer Kreisbahn kontinuierlich Schleifriefen entstehen läßt.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß die exzentrische Anordnung des Schleiftellers zur angetriebenen Welle eine Unwucht zur Folge hat, die durch ein Gegengewicht ausgeglichen werden muß. Bei der bekannten Handschleifmaschine wird das Gegengewicht von einem Körper gebildet, der auf die Stirnfläche des dem Schleifteller benachbarten Endes der angetriebenen Welle mittels Schrauben lösbar befestigt ist. Statt dessen könnte das Gegengewicht auch verschiebbar angebracht sein. Der Schleifteller selbst ist in einer in dem Ende der Welle exzentrisch angeordneten Aussparung gelagert. Es versteht sich, daß die durch die Wellenachse verlaufenden Radialstrahlen, zu denen das Gegengewicht und die exzentrische Aussparung symmetrisch angeordnet sind, in bezug auf die Wellenachse zueinander entgegengesetzt gerichtet sind.

Bei einer anderen, aus der US-PS 27 51 725 bekannten Handschleifmaschine ist an dem dem Schleifteller benachbarten Ende der angetriebenen Welle ein im wesentlichen halbkreisförmiges Gegengewicht starr befestigt. Der Schleifteller selbst ist auf einem mit der Welle verbundenen Exzenter gelagert.

Handschleifmaschinen der beschriebenen Art werden mit auswechselbaren Schleifblättern betrieben, die an der Außenseite des Schleiftellers angebracht sind. Zwar kann bei der Bemessung des Gegengewichtes die Masse des am Schleifteller zu befestigenden Schleifblattes berücksichtigt werden, jedoch besteht die Möglichkeit, in Verbindung mit dem Schleifteller unterschiedlichen Arbeiten angepaßte unterschiedliche Schleifblätter zu verwenden, die auch eine unterschiedliche Masse haben, so daß in Abhängigkeit von der Art des verwendeten Schleifblattes gewisse Unwuchten vorhanden sein können, die bei den sehr hohen Drehzahlen, mit denen solche Handschleifgeräte gewöhnlich arbeiten, sehr unangenehm sein und das Wohlbefinden eines

Maschine benutzenden Arbeiters stark beeinträchtigen können. Zwar ist es möglich, bei der eingangs behandelten Schleifmaschine jedem Schleifteller ein eigenes Gegengewicht zuzuordnen, das zusammen mit dem Schleifteller ausgewechselt werden kann, jedoch ist das Auswechseln des Gegengewichtes nicht nur lästig, so daß es häufig unterbleibt, sondern es kann das dem Schleifteller zugeordnete Gegengewicht leicht verloren gehen, so daß in der Praxis die den Schleiftellern zugeordneten Gegengewichte überhaupt nicht zur Verfügung stehen.

Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, mit einfachen und unverlierbaren Mitteln dafür Sorge zu tragen, daß der Schleifteller mit dem verwendeten Schleifblatt stets einwandfrei und ohne zum Unterlassen des Auswuchtens verleitende Mühe ausgewuchtet werden kann. Dabei soll sogar die Möglichkeit bestehen, nicht nur Schleifblätter unterschiedlicher Ausbildung, sondern auch Schleifteller mit unterschiedlichem Aufbau und/oder unterschiedlicher Größe zu verwenden, ohne daß es dadurch zu einem schädlichen Vibrieren der Maschine durch Unwuchten kommt.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß das Gegengewicht zwei gleiche verstellbare Körper umfaßt, deren Massenschwerpunkte symmetrisch zu der die Wellenachse und die dazu exzentrische Drehachse verbindenden Symmetrieachse angeordnet sind.

Bei der erfindungsgemäßen Handschleifmaschine ergeben die Massenschwerpunkte der beiden Gegengewichte bei der Rotation der Welle eine längs der Symmetrieachse gerichtete, resultierende Radialkraft, deren Größe nicht nur von der Masse der Körper selbst, sondern auch von deren Winkellage in bezug auf die Symmetrieachse der Anordnung abhängt. Durch Verändern der Winkellage der beiden verstellbaren Körper läßt sich dabei die zur Kompensation der Unwucht, die ebenfalls eine mit der Symmetrieachse zusammenfallende Radialkraft erzeugt, erforderliche Gegenkraft sehr genau einstellen. Daher bietet die Erfindung die Möglichkeit, durch Verändern der Winkellage der verstellbaren Körper einen Ausgleich von selbst geringen Unwuchten des Schleiftellers mit seinem Schleifblatt zu bewirken. Dabei ist die Verstellung der Körper ohne große Mühe möglich, so daß sie von dem Benutzer einer solchen Handschleifmaschine auch gern vorgenommen wird, und es können die Gegengewichte auch nicht verloren gehen, weil sie in aller Regel mit der Maschine stets verbunden bleiben und nicht für jeden Schleifteller besondere Gegengewichte vorgesehen werden müssen.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung der Handschleifmaschine besteht darin, daß die verstellbaren Körper nicht allein das Gegengewicht bilden müssen, sondern zusätzlich zu einem mit der Welle fest verbundenen Körper Verwendung

finden können, dessen Lage und Größe so bemessen ist, daß er die Unwucht eines Schleiftellers vorgegebener mittlerer Größe ausgleicht. Die von diesem mit der Welle fest verbundenen Körper ausgeübte Radialkraft kann dann durch die beiden verstellbaren Körper nicht nur erhöht, sondern auch vermindert werden, wenn sich die beiden verstellbaren Körper in bezug auf den festen Körper auf der entgegengesetzten Seite der Drehachse der Welle befinden.

Im einfachsten Fall können die verstellbaren Körper von außen in die Welle eingeschraubt und auf den Umfang der Welle eine Anzahl Gewindebohrungen angeordnet sein, die das Einschrauben der Körper in mehreren Stellungen ermöglichen, von denen die jeweils die beste Kompensation ergebende Stellung ausgewählt werden kann. Dabei wäre es auch denkbar, mehrere parallele Kränze solcher Gewindebohrungen anzuordnen, die zum Einschrauben von verstellbaren Körpern unterschiedlicher Größe bestimmt sind, von denen die größeren Körper einen Grobabgleich gestatten, der die Verwendung von Schleiftellern unterschiedlicher Gröößen ermöglicht, während kleinere Einschraubkörper einen Feinabgleich zum Ausgleich von Unterschieden zwischen Schleiftellern gleichen Typs und/oder zur Anpassung an unterschiedliche Schleifblätter gestatten.

Die Verwendung von in die Welle eingeschraubten Körpern zum Verändern der wirksamen Masse des Gegengewichtes erlaubt nur einen schrittweisen Ausgleich einer Unwucht. Obwohl bei geeigneter Bemessung der einschraubbaren Körper und der Lochabstände eine etwaige Unwucht auf ein nicht mehr störendes Maß vermindert werden kann, ist ein vollkommener Ausgleich der Unwucht nur dann möglich, wenn die verstellbaren Körper der erfindungsgemäßen Handschleifmaschine stetig verstellbar sind. Stetig verstellbare Körper lassen sich in vielen Ausführungsformen vorstellen. So können beispielsweise an zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Welle geradlinige Führungen angeordnet sein, in denen sich in einer beliebigen Lage feststellbare Gleitkörper befinden. Ebenso könnten derartige Führungen und Gleitkörper am Umfang der Welle angeordnet sein. Eine besonders einfache Ausführungsform der Erfindung, die eine stetige Verstellung der Körper ermöglicht, besteht darin, daß auf einem zylindrischen Abschnitt der Welle axial hintereinander zwei Stellringe mit zur Wellenachse exzentrischen Massenschwerpunkten angeordnet sind. Es lassen sich dann durch einfaches Verdrehen und Fixieren der Stellringe die exzentrischen Massenschwerpunkte stufenlos so auf die beiden Seiten der eingangs erwähnten Symmetrieachse verteilen, daß die von dem Schleifteller mit Schleifblatt verursachte Unwucht vollkommen ausgeglichen wird.

Die bei dieser Ausführungsform der Erfindung verwendeten Stellringe können in sehr unterschiedlicher Weise ausgebildet sein. Im einfachsten Fall

könnten solche Stellringe von Spannbändern gebildet werden, deren Spannrichtungen eine konzentrierte Masse bilden, die längs des Umfanges der Welle verstellbar ist. Stattdessen können auch massive Stellringe Verwendung finden, die an ihrer Außenseite einen die verstellbare exzentrische Masse bildenden Ansatz aufweisen. Dieser Ansatz kann gleichzeitig zur Aufnahme einer radialen Stellschraube dienen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung finden jedoch Stellringe mit einer kreisrunden Kontur Verwendung, die eine exzentrische Bohrung aufweisen. Solche Stellringe sind auf besonders einfache Weise herstellbar und haben eine gute Stabilität. Dabei kann die Stellschraube zum Fixieren der Stellringe an der Stelle angeordnet werden, an der die Stellringe die größte Wandstärke aufweisen.

Um eine gute symmetrische Positionierung der Stellringe zu erleichtern, können die Stellringe mit einer Skala versehen sein, die mit einer auf der Mantelfläche der Welle angebrachten Referenzmarke zusammenwirkt, oder umgekehrt. Dabei kann die Skala auch noch die Stellungen bezeichnen, welche die Ringe theoretisch bei der Verwendung unterschiedlicher Schleifteller und/oder Schleifblätter aufweisen müssen. Dabei ist es auch hier wieder möglich, Sätze von Ringen mit unterschiedlicher exzentrischer Masse zur Kompensation der Unwucht von unterschiedlichen Schleiftellern einerseits und von unterschiedlichen Schleifblättern andererseits zu benutzen. Auch ist natürlich eine Kombination von Stellringen und Einschraubkörpern möglich. Dabei könnten auch die Bohrungen für die Einschraubkörper mit Markierungen versehen sein, die angeben, in welche Stellung diese Körper bei der Verwendung bestimmter Schleifteller und/oder Schleifblätter zu bringen sind. Allgemein sieht demnach eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung vor, daß die verstellbaren Körper und/oder die Welle mit ausgewählten Stellungen der Körper zugeordneten Markierungen versehen sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform einer Handschleifmaschine nach der Erfindung weist die Welle an einem Ende eine zentrische Gewindebohrung zur Aufnahme des Gewindezapfens einer Motorwelle und am anderen Ende eine exzentrische Aussparung auf, in der das Lager für den Schleifteller angeordnet ist. Außerdem ist an dem dem Schleifteller benachbarten Ende der Welle ein exzentrischer Abschnitt mit vergrößertem Durchmesser angeordnet, der in bezug auf die Achse der Welle zum exzentrischen Lager für den Schleifteller entgegengesetzt gerichtet ist. Die verstellbaren Körper sind auf dem an den exzentrischen Abschnitt angrenzenden Abschnitt der Welle angeordnet.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschrei-

bung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können bei anderen Ausführungsformen der Erfindung einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination Anwendung finden. Es zeigen

Fig. 1 Einen Längsschnitt durch die für die Erfindung wesentlichen Teile einer Handschleifmaschine nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den in Fig. 1 dargestellten Teil der Handschleifmaschine in Richtung des Pfeiles II,

Fig. 3 eine Seitenansicht des in Fig. 1 dargestellten Teiles der Handschleifmaschine in Richtung des Pfeiles III,

Fig. 4 ein Diagramm, das die Wirkung der bei der Handschleifmaschine nach Fig. 1 vorhandenen verstellbaren Körper des Gegengewichtes veranschaulicht,

Fig. 5 ein Diagramm der von dem Gegengewicht erzeugten Radialkraft in Abhängigkeit von der Einstellung der verstellbaren Körper und

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer Handschleifmaschine nach der Erfindung in einer Seitenansicht ähnlich Fig. 3, jedoch unter einer um 90° gegenüber Fig. 3 versetzten Blickrichtung.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Handschleifmaschine weist eine Welle 1 auf, die an einem Ende mit einer konzentrischen Gewindebohrung 2 versehen ist, die es gestattet, die Welle 1 am Ende der in Fig. 1 nur strichpunktiert angedeuteten Motorwelle 3 der Handschleifmaschine zu befestigen. Im anderen Ende der Welle befindet sich eine zylindrische Aussparung 4, die zur Gewindebohrung 2 exzentrisch angeordnet ist. Der Versatz zwischen der Achse 5 der Welle 1 und der Achse 6 der exzentrischen Aussparung 4 ist in Fig. 1 mit  $e$  bezeichnet. In der exzentrischen Aussparung 4 befindet sich eine Lageranordnung für einen Schleifteller 7, die einen mittels Kugellagern 8, 9 in der Aussparung 4 gelagerten Zapfen 10 umfaßt, der eine zentrale Gewindebohrung 11 zur Aufnahme eines den Schleifteller 7 tragenden Gewindezapfens aufweist. Beim Betrieb der Handschleifmaschine wird der Schleifteller 7 von der um ihre Achse 5 rotierenden Welle 1 auf einer Kreisbahn mit dem Radius  $e$  bewegt, ohne selbst eine Drehung um seine Achse 6 auszuführen, weil die drehbare Lagerung des Schleiftellers 7 in der Aussparung 4 der Welle 1 verhindert, das auf den Schleifteller 7 ein Drehmoment übertragen könnte, das ausreichend wäre, um die sich einer Drehung des Schleiftellers 7 widersetzen, beim Schleifen auftretenden Kräfte zu überwinden.

Durch die exzentrische Lagerung des Schleiftellers 7 in der Welle 1 werden auf diese Welle Radialkräfte ausgeübt, die sich in Form von heftigen Vibrationen der Handschleifmaschine bemerkbar machen. Die Größe dieser Radialkräfte oder Unwucht hängt von der Masse des exzentrischen Schleiftellers 7 und seiner Lagerung, dem Bahnradius  $e$  und der

Drehzahl der Welle 1 ab. Da bei Handschleifmaschinen die Drehzahl sehr hoch ist, beispielsweise im Bereich von 20.000 U/min liegt, kann die Unwucht sehr bedeutend sein und einen Gebrauch der Maschine unmöglich machen.

Zur Kompensation der Unwucht ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel das dem Schleifteller 7 benachbarte Ende der Welle 1 mit einem Abschnitt 21 größeren Durchmessers versehen, der in solcher Weise zur Achse 5 der Welle 1 exzentrisch angeordnet ist, daß er eine zu der vom Schleifteller 7 verursachten Unwucht entgegengesetzte Radialkraft erzeugt. Die Achse 22 des Abschnittes 21 befindet sich demgemäß auf der der Achse 6 des Schleiftellers 7 entgegengesetzten Seite der Achse 5 der Welle 1 auf der gleichen, die Achse 5 der Welle 1 schneidenden Geraden, die eine Symmetrieachse 23 der Anordnung bildet. Weiterhin weist die Welle 1 an ihrem vom Schleifteller abgewandten Ende einen Abschnitt 24 verminderten Durchmessers auf, der ebenfalls leicht exzentrisch zur Achse 5 der Welle 1 angeordnet ist, jedoch im gleichen Sinne wie der Schleifteller 7. Dieser kleinere Abschnitt ermöglicht bei der Herstellung der Welle 1 eine Feinabstimmung der durch die exzentrischen Abschnitte 21, 24 bewirkten Unwucht auf einen vorgegebenen Wert.

Bei herkömmlichen Handschleifmaschinen ist die Unwucht der Welle 1 so abgestimmt, daß sie die Unwucht eines mit einem Schleifblatt 12 versehenen Schleiftellers 7 bestimmter Größe und Bauart möglichst gut kompensiert. Es besteht jedoch ein Bedarf dafür, in Abhängigkeit von der jeweils zu verrichtenden Schleifarbeit Schleifteller unterschiedlicher Ausbildung zu verwenden, beispielsweise unterschiedlicher Größe und/oder unterschiedlicher Härte und damit unterschiedlicher Masse. Ebenso ist es möglich, Schleifblätter mit unterschiedlichem Trägermaterial und unterschiedlicher Körnung zu verwenden, die sich in ihrer Masse erheblich voneinander unterscheiden können.

Daher sind die von diesen Schleiftellern oder Schleifblättern ausgeübten Radialkräfte von denjenigen verschieden, auf welche die Unwucht der Welle 1 abgestimmt ist, so daß es dann wieder zu erheblichen, das Arbeiten mit der Handschleifmaschine störenden, wenn nicht sogar unmöglich machenden Vibrationen kommt.

Bei dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Möglichkeit, die Wirkung des mit der Welle 1 verbundenen Gegengewichtes auf Schleifteller und Schleifblätter unterschiedlicher Masse einzustellen, so daß in jedem Fall ein vibrationsfreier Lauf der Handschleifmaschine gewährleistet ist.

Zu diesem Zweck besteht das mit Welle 1 verbundene Gegengewicht nicht nur aus dem Abschnitt 21 mit vergrößertem Durchmesser, sondern umfaßt zusätzlich zwei verstellbare Körper in Form von Stell-

ringen 31, 32, die eine kreisrunde Kontur und eine exzentrische Bohrung aufweisen. Diese Stellringe 31, 32 sind auf dem mittleren, zylindrischen Abschnitt der Welle 1 axial hintereinander angeordnet. Wegen ihrer exzentrischen Bohrung haben sie jeweils einen In bezug auf die Achse 5 der Welle 1 exzentrischen Massenschwerpunkt, dessen Lage durch Drehen der Stellringe 31, 32 auf einer zur Wellenachse 5 konzentrischen Kreisbahn bewegbar ist. Die beiden Stellringe 31, 32 sind mittels der radial durchsetzender Stellschrauben 33, 34 in einer beliebigen Winkelstellung zur Welle 1 und damit auch zu der die Wellenachse 5, die Achse 6 des Schleiftellers 7 und auch die Achse 22 des exzentrischen Ansatzes 21 verbindenden Symmetrieachse 23 verstellbar. Um die Stellung der beiden Stellringe 31, 32 bestimmen zu können, sind sie an ihrem Umfang mit einer Gradeinteilung 35, 36 versehen, der eine Strichmarke 37 am Umfang der Welle 1 sowie eine Strichmarke 38 an der Oberseite des exzentrischen Abschnittes 21 gegenübersteht. Diese Marken 37, 38 liegen in der durch die Symmetrieachse 23 und die Wellenachse 5 definierten Ebene.

Wie oben erwähnt, ist die von einer exzentrischen Masse ausgeübte Radialkraft von der Masse  $m$  des exzentrischen Körpers, dem Abstand  $r$  des Massenschwerpunktes von der Drehachse und der Drehzahl abhängig. Drückt man in üblicher Weise die Drehzahl durch die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  aus, ergibt sich für die Radialkraft  $K = m \cdot r \cdot \omega^2$ . Da die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  bei laufender Handschleifmaschine für alle von der Welle 1 angetriebenen Teile gleich groß ist, kann sie außer Betracht bleiben. Demgemäß ist die von einem der Stellringe 31 und 32 ausgeübte Radialkraft, gleiche Ausbildung der Stellringe vorausgesetzt, dem Produkt  $m \cdot r$  proportional. Werden die beiden Stellringe so eingestellt, daß ihre Schwerpunkte symmetrisch zur Symmetrieachse 23 liegen und mit der Symmetrieachse jeweils einen Winkel  $|\alpha|$  einschließen, so ist die resultierende Radialkraft der Faktor  $K = 2mr \cdot \cos \alpha$  proportional (siehe Fig. 4). Dabei ist von Interesse, daß für Winkel  $|\alpha|$  kleiner als  $90^\circ$  die  $K$  proportionale Radialkraft zu der Radialkraft addiert wird, die sich aus der Masse  $m_0$  und dem Abstand  $r_0$  von der Wellenachse 5 des Massenschwerpunktes des exzentrischen Abschnittes 21 ergibt. Werden jedoch die Stellringe 31, 32 in eine Lage gebracht, bei der  $|\alpha|$  größer ist als  $90^\circ$ , ist die Resultierende  $K$  der beiden Komponenten  $mr$  zu der von dem exzentrischen Abschnitt 21 ausgeübten Radialkraft entgegengesetzt gerichtet, so daß diese Radialkraft vermindert wird. Damit können durch einfaches Verdrehen der Stellringe 31, 32 sowohl Anordnungen kompensiert werden, deren Unwucht größer ist als die allein durch den exzentrischen Abschnitt 21 kompensierte Unwucht, als auch Unwuchten, die kleiner sind als dieser Wert. Damit ergibt sich ein weiterer, in Fig. 5 dargestellter Variationsbereich von  $m_0 r_0 - 2mr$  bis  $m_0 r_0$

+  $2mr$ . Dabei ist von besonderem Vorteil, daß mit Hilfe der stetig verdrehbaren Stellringe auf sehr einfache Weise eine sehr genaue Kompensation jeder innerhalb des genannten Bereiche liegenden Unwucht möglich ist. Die am Umfang der Stellringe 31, 32 angebrachten Skalen 35, 36 enthalten Angaben über die Stellungen, die bestimmten Schleiftellern und/oder Schleifblättern zugeordnet sind. Weiterhin erleichtern die Skalen eine genau symmetrische Einstellung der Stellringe in Bezug auf die Symmetrieachse 23.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform der Erfindung finden als verstellbare Körper 41, 42 anstatt auf der Welle verdrehbarer, exzentrischer Stellringe an der Umfangsfläche der Welle 51 befestigte Körper Verwendung, die an ihrem der Welle 51 zugewandten Ende nicht näher dargestellte Gewindezapfen aufweisen, mit denen sie in entsprechende Gewindebohrungen 43, 44 eingedreht sind, die auf den Umfang der Welle 51 verteilt sind. Dabei haben die Körper 41, 42 eine derart unterschiedliche Masse, daß ein Versetzen der kleineren Körper 42 über den gesamten Variationsbereich von annähernd  $180^\circ$  einem Versetzen der größeren Körper 41 von einer Position zur anderen entspricht, so daß durch die Wahl der Stellung beider Körper ein sehr feiner Abgleich möglich ist, obwohl diese Körper nur um diskrete Beträge versetzt werden können. Dabei kann die Anordnung auch so getroffen sein, daß die Gewindebohrungen 43 für die größeren Körper 41 unterschiedlichen Schleiftellern zugeordnet sind, wogegen die kleineren Körper 42 dazu dienen können, die durch die Verwendung unterschiedlicher Schleifblätter bedingten Unwuchten auszugleichen. Die Gewindebohrungen 43, 44 sind mit Markierungen 45, 46 in Form von Ziffern, Buchstaben und sonstigen Symbolen bezeichnet, die eine Zuordnung der jeweiligen Stellung der einschraubbaren Körper 41, 42 zu bestimmten Schleiftellern und/oder Schleifblättern erlauben.

Fig. 6 zeigt die Welle 51 und den Schleifteller 52 in einer zur Symmetrieachse 23 nach Fig. 4 senkrechten Blickrichtung, ähnlich dem Schnitt nach Fig. 1, so daß nur die zu einer Seite der in der Zeichnungsebene liegenden Symmetrieachse angeordneten Körper 41, 42 sichtbar sind. Es versteht sich daher, daß die gleiche Anordnung von Körpern 41, 42 an der in Fig. 6 nicht sichtbaren Rückseite der Welle 51 vorhanden ist und dafür Sorge getragen werden muß, daß die jeweils paarweise vorhandenen Körper 41 bzw. 42 zu der genannten Symmetrieachse symmetrisch angeordnet werden.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern es sind Abweichungen davon möglich sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß es sehr viele Möglichkeiten gibt, die gegenüber einer Welle verstellbaren Körper in sol-

contour and an eccentric bore.

6. A hand grinder according to one of the preceding Claims, characterised in that the adjustable bodies (31, 32 ; 41, 42) and/or the shaft (1, 21) are provided with markings (35, 36, 37, 38 ; 41, 46) associated with selected positions of the bodies.

7. A hand grinder according to one of the preceding Claims, characterised in that the shaft (1) has at one end a central screw-threaded bore (2) to receive the threaded journal of a motor shaft (3) and has at the other end an eccentric recess (4) in which there is disposed a bearing arrangement for the grinding plate (7) and, at the end adjacent the grinding plate (7), an eccentric portion (21) of enlarged diameter which, in relation to the axis (5) of the shaft (1), is directed in opposition to the eccentric bearing for the grinding plate (7) and in that the adjustable bodies (31, 32) are disposed on the portion of the shaft (1) adjacent the eccentric portion (21).

#### Revendications

1. Meuleuse portative comprenant un arbre rotatif entraîné par moteur, un plateau qui est relié à l'arbre de manière à pouvoir tourner et dont l'axe de rotation est agencé de manière excentrique par rapport à l'axe de l'arbre, et un contrepoids réglable qui est relié à l'arbre et qui compense le balourd provoqué par l'agencement excentrique du plateau, caractérisé en ce que le contrepoids comporte deux corps réglables identiques (31, 32 ; 41 ; 42) dont les centres de gravité sont disposés de manière symétrique par rapport à l'axe de symétrie (23) reliant l'axe (5) de l'arbre et l'axe de rotation (6) excentrique à ce dernier.

2. Meuleuse portative suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le contrepoids comporte un corps (21) qui est relié de manière fixe à l'arbre (1) et dont la position et la grandeur sont mesurées de façon qu'il compense le balourd d'un plateau (7) de dimension moyenne prédéterminée.

3. Meuleuse portative suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les corps réglables (41 ; 42) sont vissés dans l'arbre (5) à partir de l'extérieur et en ce que, sur le pourtour de l'arbre (51), un certain nombre de trous taraudés (43 ; 44) sont disposés dans une position choisie pour le vissage des corps (41 ; 42).

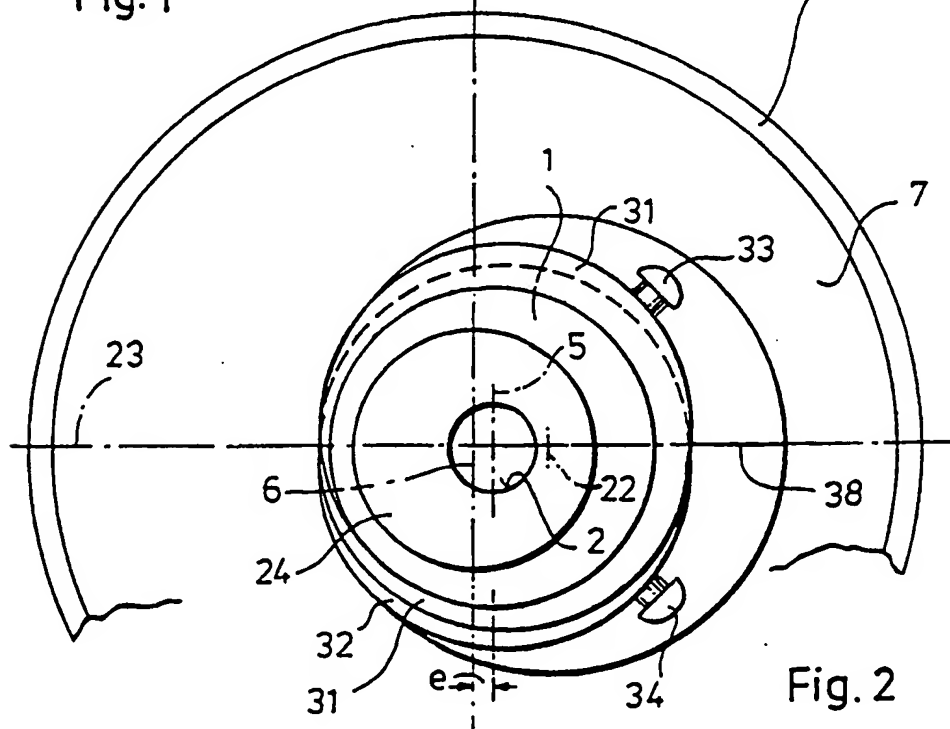
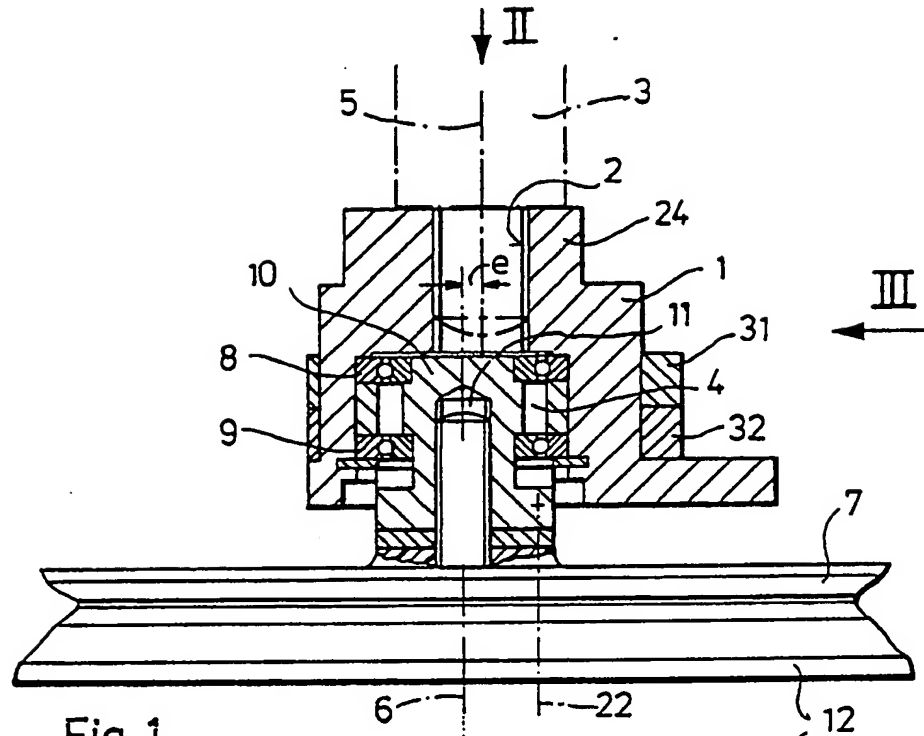
4. Meuleuse portative suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les corps réglables (31, 32) sont formés par deux anneaux de réglage qui sont agencés l'un derrière l'autre axialement sur un tronçon cylindrique de l'arbre (1) et qui présentent des centres de gravité excentriques par rapport à l'axe (5) de l'arbre.

5. Meuleuse portative suivant la revendication 4, caractérisée en ce que les anneaux de réglage (31, 32) présentent un contour circulaire et un alésage

excentré.

6. Meuleuse portative suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les corps réglables (31, 32 ; 41 ; 42) et/ou l'arbre (1, 21) sont pourvus de marquages (35, 36, 37, 38 ; 45 ; 46) attribués à des positions sélectionnées des corps.

7. Meuleuse portative suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'arbre (1) présente, à une extrémité, un alésage taraudé centré (2) pour recevoir le tourillon fileté d'un arbre moteur (3) et, à l'autre extrémité, un évidement excentré (4) dans lequel est disposé un agencement de palier pour le plateau (7), ainsi que, à l'extrémité voisine du plateau (7), une section excentrique (21) à diamètre agrandi qui, par rapport à l'axe (5) de l'arbre (1), est dirigée en sens opposé au palier excentrique du plateau (7), et en ce que les corps réglables (31, 32) sont agencés sur le tronçon de l'arbre (1) qui est contigu à la section excentrique (21).





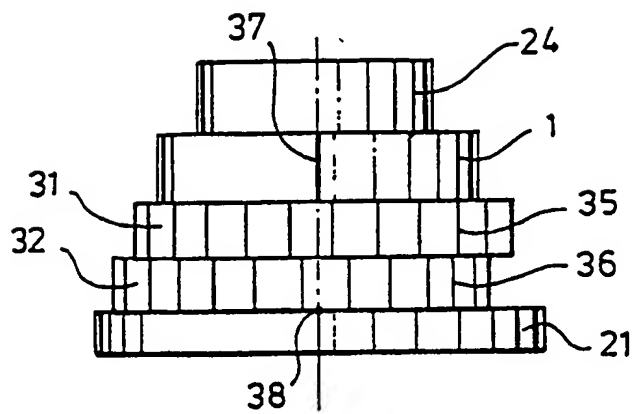


Fig. 3

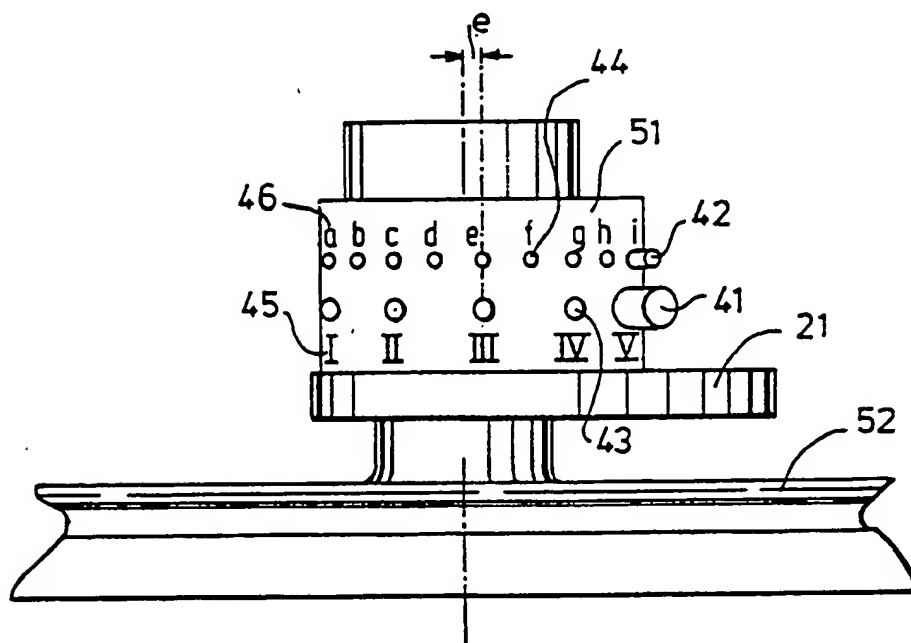


Fig. 6

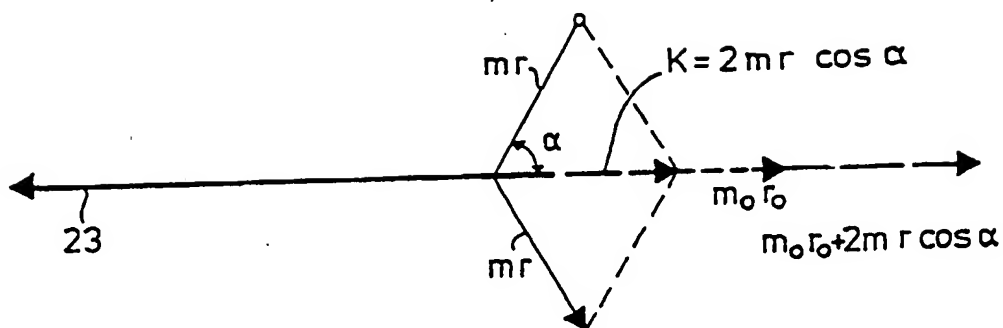


Fig. 4

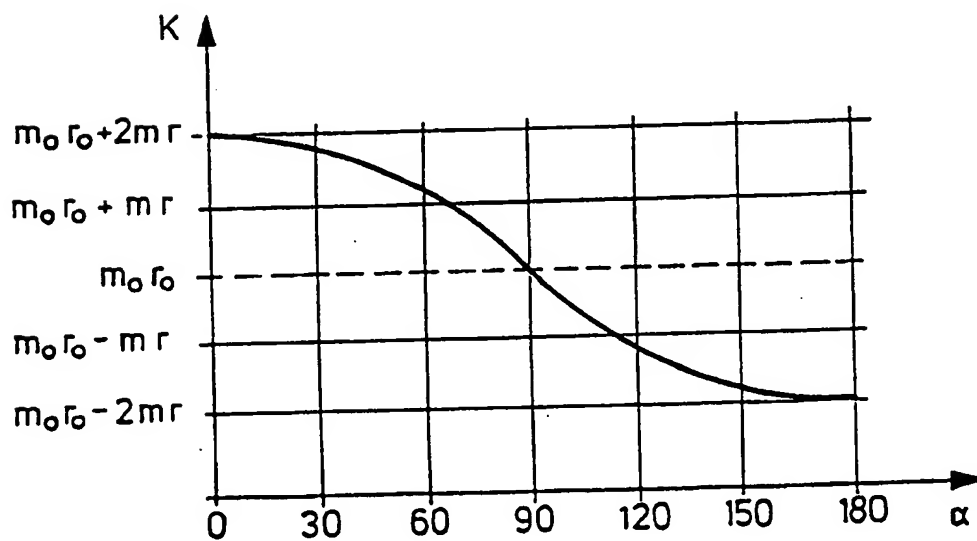


Fig. 5